

# DISTRIBUSI SPASIAL FORAMINIFERA DI PERAIRAN TELUK CENDERAWASIH, PAPUA BARAT

## SPATIAL DISTRIBUTION OF FORAMINIFERA IN TELUK CENDERAWASIH WATER, WEST PAPUA

Eko Saputro<sup>1,2</sup>, Lili Fauzielly<sup>1</sup>, Imelda R. Silalahi<sup>2</sup>, Winantris<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Studi Teknik Geologi Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan

e-mail: eko\_geo97@yahoo.com

Diterima : 21-06-2019, Disetujui : 10-09-2019

### ABSTRAK

Sebanyak 20 sampel sedimen dari perairan Teluk Cenderawasih telah digunakan sebagai bahan studi foraminifera, yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana sebaran spasial dan struktur komunitas foraminifera di perairan Teluk Cenderawasih. Hasil penelitian menunjukkan komposisi foraminifera planktonik yang terdiri dari 7 Genus dan 13 Spesies sedangkan foraminifera bentonik terdiri dari 57 Genus dan 87 Spesies. Foraminifera planktonik yang paling umum ditemukan karena muncul di seluruh sampel adalah genus *Globigerinoides*, terutama *G. trilobus* dan *G. ruber*. Sedangkan foraminifera bentonik didominasi oleh subordo *Rotaliina*, dan yang paling banyak ditemukan adalah genus *Cibicidoides* dan *Lenticulina*. Keanekaragaman foraminifera planktonik dan bentonik termasuk dalam kategori tinggi dengan kisaran antara 0.82 – 0.90 (planktonik) dan 0.79 – 0.95 (bentonik). Kemerataan foraminifera planktonik dan bentonik juga termasuk dalam kategori tinggi dengan kisaran antara 0.83 – 0.99 (planktonik) dan 0.82–0.99 (bentonik). Sedangkan untuk dominasi foraminifera planktonik dan bentonik berada dalam kategori rendah dengan kisaran 0.10 – 0.18 (planktonik) dan 0.05 – 0.21 (bentonik). Hal ini menunjukkan bahwa Teluk Cenderawasih meskipun merupakan perairan yang semi tertutup, namun kondisinya masih sangat bagus bagi perkembangan foraminifera,

**Kata Kunci :** foraminifera, distribusi spasial, struktur komunitas, dan Teluk Cenderawasih

### ABSTRACT

*A total of 20 marine sediment samples from Cenderawasih Bay waters have been used for foraminiferal study, . The purpose to describe the spatial distribution and structure of the foraminifera community in the waters of Cenderawasih Bay. The results indicate that marine sediments are composed of 7 genera and 13 species of planktonic foraminifera, and 57 genera and 87 species belong to benthic foraminifera. The most common planktonic foraminifera is *Globigerinoides* which is found in all location, particularly *G. trilobus* and *G. ruber*. Furthermore, benthonic foraminifera is dominated by subordo *Rotaliina*, particularly genera *Cibicidoides* and *Lenticulina* as the most common genera. Diversity of both Planktonic and benthonic foraminifera are categorized as high, the values are between 0.82 and 0.90, and between 0.79 and 0.95 respectively. Planktonic and benthonic foraminiferal evenness are also high with range value between 0.83 and 0.99 (planktonic), and between 0.82 and 0.99 (benthonic). In contrast, dominance of both foraminiferal type are low, between 0.10 and 0.18 for planktonic, and between 0.05 and 0.21 (benthonic). This indicates that despite a semi-enclosed bay, Cenderawasih Bay is still considered as a good environment for foraminiferal community.*

**Keywords:** foraminifera, spatial distribution, community structure, and Cenderawasih Bay

### PENDAHULUAN

Teluk Cenderawasih terletak di antara dua provinsi yaitu Provinsi Papua Barat di bagian barat dan Pulau Papua di bagian timur yang merupakan salah satu teluk terbesar atau bahkan yang

terbesar di Indonesia. Di bagian utara teluk terdapat deretan gugusan pulau yaitu Pulau Yapen, Pulau Num dan Pulau Numfor yang membuat Teluk Cenderawasih menjadi teluk semi tertutup. Daerah Teluk Cenderawasih dan sekitarnya merupakan salah satu lokasi Kegiatan Pemetaan

Geologi dan Geofisika dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan pada tahun 2013. Kegiatan ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan data geologi dan geofisika kelautan dalam hubungannya dengan potensi sumberdaya mineral dan energi. Salah satu bagian dari kegiatan ini adalah penelitian mikropaleontologi yang terdapat di sedimen permukaan dasar laut.

Penelitian foraminifera di bagian timur Indonesia masih jauh lebih sedikit dibandingkan dengan di bagian barat Indonesia khususnya penelitian foraminifera di daerah Teluk. Beberapa penelitian foraminifera di daerah teluk di kawasan Indonesia bagian timur, antara lain Natsir (2010) di Teluk Ambon menemukan 86 spesies yang terdiri dari 61 spesies foraminifera bentonik dan 25 spesies foraminifera planktonik yang melimpah pada jenis sedimen pasir. Dewi dan Hanafi (2013) melakukan penelitian di Teluk Tomini, Sulawesi, 14 sampel sedimen diambil dari kedalaman antara 600 sampai 1400 meter. Sebanyak 25 spesies planktonik dan 80 spesies bentonik ditemukan. Dewi dan Hanafi (2013) menyimpulkan karakteristik komunitas foraminifera di Teluk Tomini didominasi oleh foraminifera planktonik dengan jumlah variasi antara 50% dan 90% dengan sebaran yang hampir merata, untuk foraminifera bentonik tidak ada yang mendominasi. Kondisi ini sesuai dengan kondisi laut dalam Teluk Tomini dan sekitarnya. Dewi dan Eko (2013) di Teluk Bone melakukan penelitian foraminifera yang dikaitkan dengan kedalaman dan jenis sedimennya. Dari sebanyak 25 sampel sedimen ditemukan 97 spesies foraminifera bentonik, dan menyimpulkan bahwa faktor kedalaman dan jenis sedimen mempengaruhi beberapa sebaran foraminifera tertentu yang saling berkaitan dengan parameter lain yang mempengaruhi kehidupan foraminifera.

Informasi mengenai sebaran foraminifera di perairan Teluk Cenderawasih sampai saat ini belum banyak diketahui, padahal wilayah ini termasuk salah satu pusat biodiversitas laut dunia dan terletak pada zona "coral triangle", mengandung lebih dari 600 spesies terumbu (e.g. Mangubhai, dkk., 2012; Veron, dkk., 2009). Oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk memperkaya informasi mengenai komunitas biota dan fauna di Teluk Cenderawasih, dan juga sebagai acuan atau data dasar dalam bidang lain seperti perminyakan dan pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana distribusi spasial dan struktur komunitas foraminifera di Perairan Teluk Cenderawasih.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan April sampai Mei 2013 di perairan Teluk Cenderawasih pada posisi 1°00'00" – 3°00'00" Lintang Selatan dan 133°30'00" – 136°30'00" Bujur Timur (Gambar 1). Sebanyak 20 contoh sedimen dasar laut diambil menggunakan pemercontoh jatuh bebas (*gravity corer*) pada kedalaman antara 87 hingga 1381 meter. Untuk tahap preparasi, kurang lebih 100 – 200 gram sedimen diambil dari bagian paling atas (0 – 5 cm) *bor sedimen* pada masing-masing sampel, sampel kemudian dicuci, lalu disaring dengan ukuran saringan 2 phi, 3 phi, dan 4 phi. Selanjutnya contoh sedimen dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C. Setelah kering, residu tersebut dikemas dalam kantong plastik sampel yang diberi label nomor sampel dan ukuran ayakan/saringan. Pada tahap analisis foraminifera, pertama-tama adalah penjentikan (*picking*) cangkang foraminifera ke dalam *assemblage fossil slide*. Bila memungkinkan, dari masing-masing sampel foraminifera diambil sebanyak 300 individu, dimulai dari saringan terbesar yaitu 2 phi. Apabila belum mencapai 300 maka foraminifera diambil juga dari residu ukuran 3 phi atau 4 phi. Tahap selanjutnya adalah identifikasi mengacu pada Loeblich & Tappan (1988), Van Marle, (1991), Loeblich & Tappan (1994), Adisaputra, dkk. (2010), Holbourn, dkk. (2013). Pembahasan terhadap data-data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan semi kuantitatif dilanjutkan dengan perhitungan indeks keanekaragaman, indeks kemerataan serta indeks dominansi.

Indeks keanekaragaman ( $D'$ ) digunakan untuk mengukur suatu tingkat keadaan populasi organisme secara matematis sehingga mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu dalam sebuah komunitas. Keanekaragaman dihitung dengan rumus Indeks keanekaragaman Simpson (Odum, 1971), dengan persamaan berikut :

$$D' = 1 - \sum (p_i^2) \dots\dots\dots(1)$$

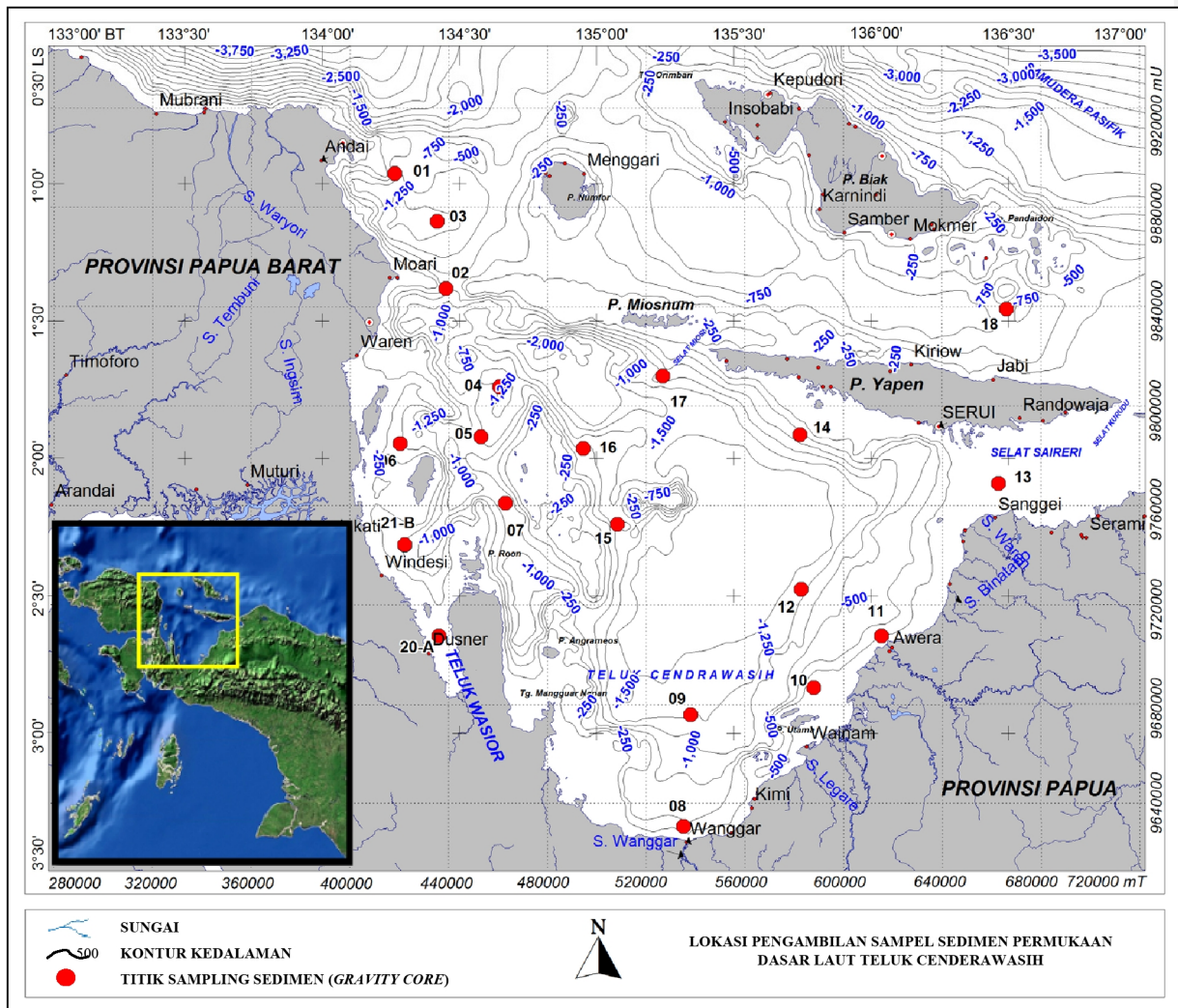
Keterangan:

$P_i$  =  $n_i/N$ ,

$D'$  = indeks keanekaragaman,

$p_i$  = Jumlah Individu Suatu spesies/jumlah total seluruh spesies,

$n_i$  = Jumlah individu spesies ke-I, N: Jumlah total individu.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen Permukaan Dasar Laut Teluk Cenderawasih (Modifikasi dari Saputro, E., dkk., 2013)

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Simpson (Odum, 1971):

$0 \leq D' < 0.6$  = Keanekaragaman Rendah

$0.6 \leq D' \leq 0.8$  = Keanekaragaman Sedang

$0.8 \leq D' \leq 1$  = Keanekaragaman Tinggi

Indeks kemerataan (E) digunakan untuk menggambarkan penyebaran individu antar spesies yang berbeda dan diperoleh dari hubungan antara keanekaragaman ( $D'$ ) dengan keanekaragaman maksimalnya (Bengen, 2000). Kemerataan dihitung dengan rumus indeks kemerataan Pielou (1966), dengan persamaan sebagai berikut:

$$Es = D' / D_{maks} \dots \dots \dots (2)$$

Di mana  $D_{maks} = [(S-1/S)][(N/N-1)]$

Keterangan:

Es = nilai kemerataan,

$D'$  = Indeks keanekaragaman Simpson,

$D_{maks}$  = nilai keanekaragaman maksimum.

S = Jumlah Spesies,

N = Jumlah Total Individu.

Kemerataan jenis memiliki nilai indikator E = 0-1. Apabila nilai E sama dengan 1 berarti habitat tersebut memiliki kemerataan maksimum.

Semakin kecil indeks kemerataan, semakin kecil pula keanekaragaman populasi, hal ini menunjukkan penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak merata sehingga ada kecenderungan satu spesies yang mendominasi.

Indeks dominasi (C) berdasarkan jumlah individu spesies untuk melihat tingkat dominasi kelompok spesies tertentu. Dominasi dihitung dengan rumus indeks dominasi (Simpson, 1949 dalam Odum, 1971), dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^S (P_i)^2 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

C = Indeks dominasi,

Pi= Jumlah Individu suatu spesies/jumlah total seluruh spesies. Kriteria indeks dominasi:

0 < E < 0.5= Dominasi Rendah

0.5 < E < 0.75= Dominasi Sedang

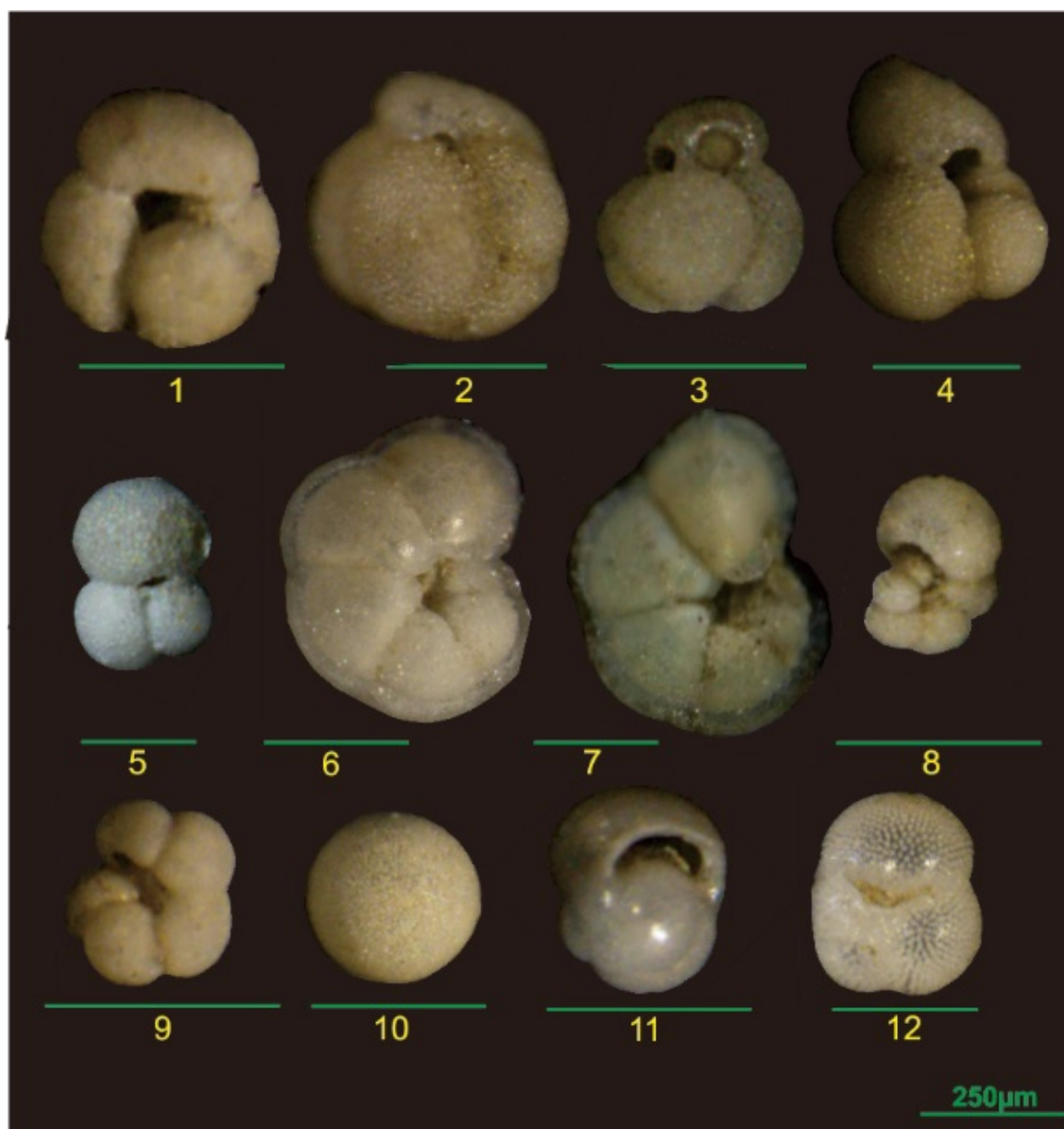
0.75 < E < 1= Dominasi Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Foraminifera Planktonik

Hasil pengamatan terhadap 20 sampel sedimen permukaan diperoleh 64 genus foraminifera yang terdiri dari foraminifera planktonik sebanyak 7 genus, 13 spesies, dan foraminifera bentonik terdiri dari 57 genus dengan 87 spesies (Gambar 2 dan Gambar 3).

Foraminifera planktonik yang paling dominan di daerah penelitian adalah genus *Globigerinoides* ditemukan pada semua stasiun dengan kelimpahan mulai sedikit (2-5 individu) sampai sangat



Gambar 2. Beberapa spesies foraminifera planktonik: 1. *Globigerinoides conglobatus*, 2. *Globigerinoides pyramidalis*, 3. *Globigerinoides ruber*, 4. *Globigerinoides sacculifer*, 5. *Globigerinoides trilobus*, 6. *Globorotalia menardii*, 7. *Globorotalia tumida*, 8. *Hastigerina siphonifera*, 9. *Neoglobobulina dutertrei*, 10. *Orbulina universa*, 11. *Pulleniatina obliquiloculata*, 12. *Sphaeroidinella dehiscens*.





Gambar 3. Beberapa spesies foraminifera bentonik 1. *Amphistegina hauerina*, 2. *Bolivina alata*, 3. *Bulimina marginata*, 4. *Ceratobulimina pacifica*, 5. *Uvigerina peregrina*, 6. *Cibicidoides mundulus*, 7. *Quinqueloculina seminula*, 8. *Loxostomina limbata*, 9. *Heterostegina depressa*, 10. *Heterolepa margaritifera*, 11. *Lenticulina cushmani*, 12. *Pyrgo murrhina*, 13. *Triloculina trigonula*, 14. *Sahulula conica*, 15. *Textularia agglutinans*.

melimpah (>25 individu) (Tabel 1). Spesies *Globigerinoides trilobus* merupakan spesies terbanyak yang ditemukan dengan jumlah sangat melimpah (>25 individu) pada beberapa stasiun yaitu stasiun 2 dan 3 yang terletak di bagian terluar teluk, di bagian sebelah timur Teluk Andai dengan kedalaman antara 517 m hingga 1266 m, stasiun 6, 7, 20A dan 21B terletak di bagian barat penelitian di sebelah tenggara Perairan Waren dan di sebelah timur laut dan utara Teluk Wasior dengan kedalaman 100 m hingga 1029 m, stasiun 8 dan 9 terletak di bagian paling selatan teluk di sebelah utara Perairan Wanggar dengan kedalaman 303 m hingga 1278 m, stasiun 14 di bagian paling utara penelitian di sebelah barat daya Pulau Yapen dengan kedalaman 595 m, dan stasiun 18 berada di

utara Pulau Yapen dengan kedalaman 729 m. (Gambar 4a). *Globigerinoides ruber* adalah foraminifera terbanyak kedua yang ditemukan dengan jumlah sangat melimpah yang tersebar di stasiun 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12 dan 13 dengan kedalaman 87 meter hingga 1381 meter (Gambar 4b), dan terbanyak ketiga adalah *Pulleniatina obliquiloculata* ditemukan sangat melimpah pada stasiun 4, 6, 8, 9, 11, 15, 18 dan 21B dengan kedalaman antara 246 meter sampai 1278 meter (Gambar 4c). Sedangkan *Globigerinoides pyramidalis* dan *Globorotalia crassaformis* adalah spesies paling sedikit dan hanya ditemukan di stasiun 8 yang terletak di muara Sungai Wanggar, dan stasiun 21B yang berada di utara Teluk Wasior (Gambar 4). *Globigerinoides sacculifer* dan

*Neogloboquadrina dutertrei* ditemukan di semua stasiun dalam jumlah sedikit (2-5 individu) sampai sangat melimpah (>25 individu) (Gambar 4d). Stasiun 6, 8, dan 9 merupakan titik lokasi yang mempunyai kelimpahan yang paling tinggi dibandingkan dengan titik – titik lokasi yang lain. Sebaran spasial foraminifera planktonik yang mewakili daerah penelitian dapat dilihat di Tabel 1 dan Gambar 4. Melimpahnya spesies – spesies di atas berbeda dengan hasil penelitian Natsir (2010) di Teluk Ambon, foraminifera planktonik yang sering dijumpai adalah *Globorotalia tumida*, *Globoquadrina pseudofoliata*, *Globigerinoides pseudofoliata*, *Globigerinoides cyclostomus* dan *Pulleniatina finalisfora*, Dewi & Hanafi (2013) di Teluk Tomini, didominasi oleh foraminifera planktonik dengan jumlah bervariasi antara 50% dan 90% yang dicirikan oleh kemunculan *Globigerinoides ruber* dan *Globorotalia menardii*, dan Chowdhury, dkk (2003) di bagian utara Teluk Bengal, menemukan bahwa distribusi foraminifera planktonik dengan jumlah 65% hingga 90% dicirikan oleh 4 sampai 5 spesies, yaitu,

*Globigerinoides ruber*, *Neogloboquadrina dutertrei*, *Globigerinoides sacculifer*, *Globigerinella aequilateralis* dan *Globigerinoides quadrilobatus*.

### Foraminifera Bentonik

Foraminifera bentonik umumnya hidup di sekitar dasar suatu perairan, khususnya di Teluk Cenderawasih ditemukan relatif lebih sedikit dibandingkan dengan foraminifera planktonik, namun dengan jumlah spesies yang lebih banyak, yaitu 87 spesies dan 57 genus. Berdasarkan komposisi dinding cangkang, foraminifera bentonik di lokasi penelitian terbagi menjadi 3 subordo yaitu Rotaliina (hyalin) terdiri dari 43 genus, merupakan subordo yang paling dominan dengan persentase 72,17%, subordo Milliolina (porselen) terdiri dari 5 genus dengan persentase 18,38%, dan Textulariina (agglutinin) dengan persentase paling rendah (9,45%), terdiri dari 9 genus. Distribusi kelimpahan foraminifera bentik secara semi-kuantitatif disajikan dalam Tabel 2 berikut. Dari total 57 genus, hanya 32 genus terpilih yang disajikan, sedangkan 25 genus

Tabel 1. Foraminifera Planktonik di sekitar Perairan Teluk Cenderawasih

|   |               | Nomor stasiun |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
|---|---------------|---------------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Foraminifera Planktonik                           |               | 1             | 2   | 3    | 4    | 5   | 6   | 7    | 8   | 9    | 10  | 11  | 12   | 13 | 14  | 15   | 16  | 17  | 18  | 20A | 21B |  |
| Genus   | Kedalaman (m) | 684           | 517 | 1266 | 1257 | 850 | 920 | 1029 | 303 | 1278 | 124 | 246 | 1381 | 87 | 595 | 1235 | 994 | 842 | 729 | 100 | 315 |  |
| <b><i>Globigerinoides</i></b>                     |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| 1. <i>Globigerinoides conglobatus</i>             |               | ◇             |     | ◇    | *    | ◇   | *   | ◇    | *   | *    |     | ◇   | *    | *  | ◇   | ◇    | ◇   | ◇   | ◇   | ◇   | ◇   |  |
| 2. <i>Globigerinoides pyramidalis</i>             |               |               |     |      |      |     |     |      | o   |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| 3. <i>Globigerinoides ruber</i>                   |               | ◇             | ◇   | ◇    | ●    | ◇   | ●   | ●    | ●   | ●    | ◇   | ●   | ●    | ●  | ◇   | ◇    | o   | ◇   | ◇   | *   | ◇   |  |
| 4. <i>Globigerinoides sacculifer</i>              |               | ◇             | ◇   | *    | ◇    | o   | o   | o    | o   | ◇    | *   | ◇   | *    | *  | *   | ◇    | ◇   | ◇   | ◇   | ◇   | ●   |  |
| 5. <i>Globigerinoides trilobus</i>                |               |               | ●   | ●    | ◇    | ◇   | ●   | ●    | ●   | ●    | ◇   | ◇   | ◇    | ◇  | ●   | ◇    | ◇   | ◇   | ●   | ●   | ●   |  |
| <b><i>Globorotalia</i></b>                        |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| 6. <i>Globorotalia crassaformis</i>               |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     | *   |  |
| 7. <i>Globorotalia menardii</i>                   |               |               | ●   | ◇    | ◇    | *   |     | ◇    | ◇   | *    | *   | ◇   | *    | *  | ◇   | ◇    | ◇   | ◇   | ◇   | *   | *   |  |
| 8. <i>Globorotalia tumida</i>                     |               | ◇             | ●   | o    | ◇    | o   | ◇   | ◇    | ◇   | ◇    |     | ◇   | ◇    | ◇  | ●   | ◇    | ◇   | ◇   | *   | *   | ◇   |  |
| <b><i>Hastigerina</i></b>                         |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| <i>Hastigerina siphonifera</i>                    |               |               | *   | ◇    | ●    | ●   | ◇   | ◇    | ◇   | ●    | ◇   | ●   | ●    | ◇  | o   | ●    | ●   | ◇   | *   | ●   | ◇   |  |
| <b><i>Neogloboquadrina</i></b>                    |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| <i>Neogloboquadrina dutertrei</i>                 |               | ◇             | ◇   | ●    | ◇    | ●   | ●   | ●    | ◇   | ◇    | *   | ◇   | ◇    | ◇  | *   | ◇    | ●   | *   | ◇   | ◇   | ●   |  |
| <b><i>Orbulina</i></b>                            |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| <i>Orbulina universa</i>                          |               | ◇             | *   |      | *    | *   | *   | *    | *   | ◇    |     | *   | o    | o  | ◇   | ◇    | ●   | ●   | ◇   | ◇   | *   |  |
| <b><i>Pulleniatina</i></b>                        |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| <i>Pulleniatina obliquiloculata</i>               |               | ◇             | ◇   | ◇    | ●    | ◇   | ●   | ◇    | ●   | ●    | ◇   | ●   | ◇    |    | ◇   | ●    | *   | ◇   | ●   | ◇   | ●   |  |
| <b><i>Sphaeroidinella</i></b>                     |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| <i>Sphaeroidinella dehiscens</i>                  |               |               | o   | ◇    | *    | ◇   | ◇   |      | *   | *    | *   | *   | *    | *  | ◇   | ◇    | *   | *   | *   | o   | *   |  |
| Keterangan :                                      |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| # : Rare/jarang (1 individu)                      |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| o : Few/sedikit (2-5 individu)                    |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| * : Common /umum (6-10 individu)                  |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| ◇ : Abundant/melimpah (11-25 individu)            |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |
| ● : Very abundant/sangat melimpah (> 25 individu) |               |               |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |  |

Keterangan :

# : Rare /jarang (1 individu)

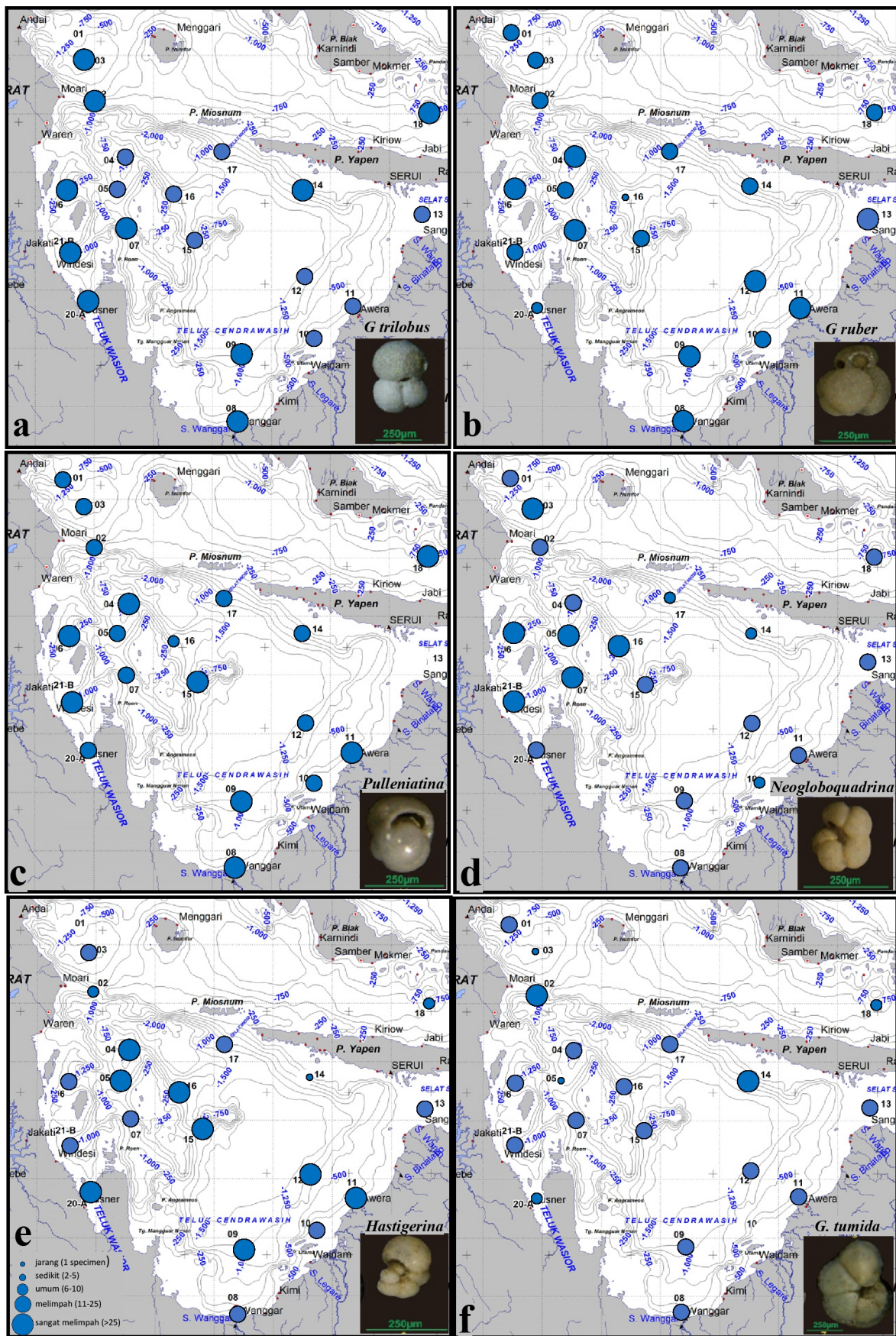
o : Few/sedikit (2-5 individu)

\* : Common /umum (6-10 individu)

◇ : Abundant/melimpah (11-25 individu)

● : Very abundant/sangat melimpah (> 25 individu)





Gambar 4. Sebaran spasial dari beberapa genus Foraminifera Planktonik

lainnya karena hanya terdapat di satu atau dua lokasi di daerah penelitian, sehingga tidak ditampilkan.

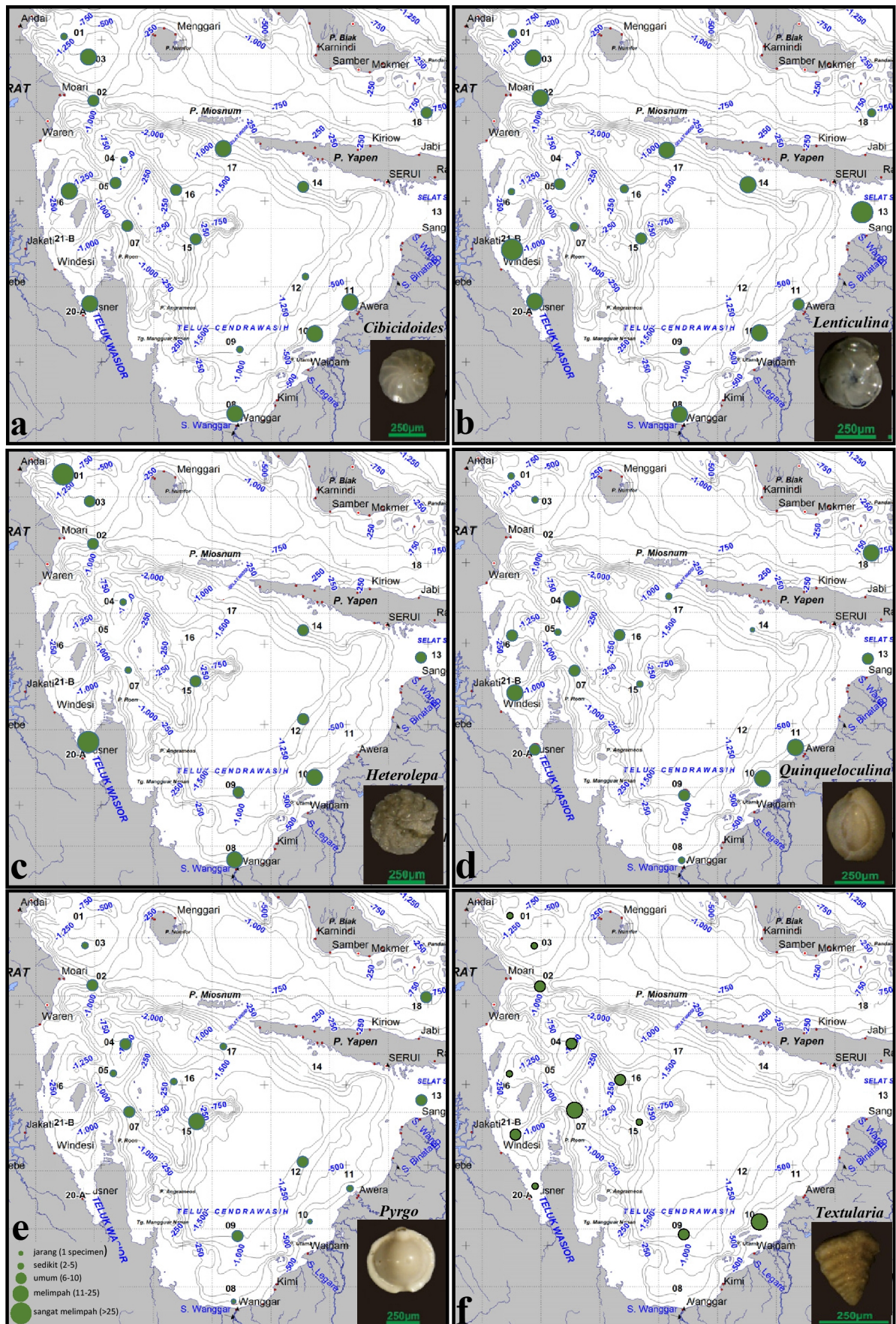
Genus yang paling umum dari subordo Rotaliina yaitu *Cibicidoides*, *Lenticulina* dan *Heterolepa* ditemukan dalam jumlah sedikit hingga sangat melimpah. *Cibicidoides* terdiri dari *Cibicidoides mundulus* dan *Cibicidoides subhaidingerii*. Kedua Spesies tersebut tersebar cukup merata, ditemukan di 18 sampel sedimen dengan jumlah sedikit sampai jumlah melimpah. Kelimpahan yang tinggi terutama di Stasiun. 6, 8, 10, 11, dan 20A di bagian barat dan tenggara Teluk Cenderawasih, serta pada Stasiun. 3 dan 17 yang posisinya lebih ke arah laut (Gambar 5a). Genus

*Lenticulina* dijumpai di 18 sampel sedimen dengan jumlah sedikit hingga sangat melimpah. Ditemukan dalam jumlah sangat melimpah terutama di Stasiun 13 dan 21B kecuali pada Stasiun 7 dalam jumlah jarang (Gambar 5b). 6 spesies *Lenticulina* yang terdapat di daerah penelitian yaitu *Lenticulina aculeata*, *Lenticulina convergens*, *Lenticulina cultrata*, *Lenticulina cushmani*, *Lenticulina gibba* dan *Lenticulina orbicularis*. *Lenticulina cushmani* dan *Lenticulina cultrata* merupakan spesies yang paling dominan. Genus terakhir adalah *Heterolepa* yang terdiri dari *Heterolepa dutemplei*, *Heterolepa margaritifera*, dan *Heterolepa Praecineta*. Spesies tersebut tersebar merata dengan jumlah sedikit hingga sangat

Tabel 2. Foraminifera Bentonik di sekitar Perairan Teluk Cenderawasih

| STASIUN   |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
|---|---------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Foraminifera bentonik                             | 1             | 2   | 3   | 4    | 5    | 6   | 7   | 8    | 9   | 10   | 11  | 12  | 13   | 14 | 15  | 16   | 17  | 18  | 20A | 21B |     |
| Genus   | Kedalaman (m) | 684 | 517 | 1266 | 1257 | 850 | 920 | 1029 | 303 | 1278 | 124 | 246 | 1381 | 87 | 595 | 1235 | 994 | 842 | 729 | 100 | 315 |
| <b>ROTALIINA</b>                                  |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Ammonia</i>                                    |               |     |     |      | *    |     |     |      | *   |      |     |     |      |    |     | o    |     | ◇   | *   |     |     |
| <i>Amphicoryna</i>                                |               |     | *   |      |      |     |     |      |     |      | *   |     |      |    |     |      |     |     |     |     | *   |
| <i>Amphistegina</i>                               |               |     | *   | *    |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Anomalina</i>                                  |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     | o    |     |     | o   |     |     |
| <i>Anomalinoides</i>                              |               |     | #   |      |      | o   | o   |      |     |      |     |     |      |    |     | o    | o   |     | o   |     |     |
| <i>Astacolus</i>                                  |               | #   | o   |      |      |     |     |      |     |      | #   |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Bolivina</i>                                   |               |     | *   |      | *    |     | o   | o    | o   | o    |     | ◇   | ◇    |    |     | *    |     |     | ◇   |     |     |
| <i>Bolivinita</i>                                 |               |     |     |      | *    |     |     |      |     | o    | *   |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Bulimina</i>                                   |               |     |     |      |      | *   | o   |      |     | o    |     |     | *    |    | *   |      |     |     |     |     |     |
| <i>Ceratobulimina</i>                             |               | o   |     |      | o    | *   | *   |      |     | o    |     | o   |      |    |     |      | o   | *   | o   |     |     |
| <i>Cibicidoides</i>                               |               | o   | *   | ◇    | o    | *   | ◇   | *    | ◇   | o    | ◇   | ◇   | o    |    | *   | *    | *   | ◇   | *   | ◇   |     |
| <i>Heterolepa</i>                                 |               | ●   | *   | *    | o    |     |     | o    | ◇   | *    | ◇   |     | *    | *  | *   | #    |     |     |     | ●   |     |
| <i>Hoeglundina</i>                                |               | o   |     |      | o    | *   |     |      |     | o    | ◇   |     |      | *  | *   |      | *   | ◇   |     | *   |     |
| <i>Laevidentalina</i>                             |               |     |     |      |      | o   |     |      | #   |      |     | *   |      |    |     | #    |     | o   | #   |     |     |
| <i>Lagena</i>                                     |               | o   | o   |      |      | o   |     |      |     | #    | #   |     |      |    |     |      | o   |     |     |     | o   |
| <i>Lenticulina</i>                                |               | o   | ◇   | ◇    |      | *   | o   | #    | ◇   | o    | ◇   | *   |      | ●  | ◇   | *    | o   | ◇   | o   | ◇   | ●   |
| <i>Melonis</i>                                    |               | #   |     |      |      | *   |     | *    |     |      | *   |     |      | o  |     | o    |     | *   |     |     |     |
| <i>Neolenticulina</i>                             |               |     |     |      |      | *   | o   |      |     | o    |     |     |      |    |     |      |     | #   |     |     |     |
| <i>Nodosaria</i>                                  |               | ◇   |     |      |      | o   |     |      |     |      |     | o   |      |    | *   |      |     |     |     | *   |     |
| <i>Nodosarella</i>                                |               |     |     | *    | o    |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     | o    |     |     |     |     | o   |
| <i>Operculina</i>                                 |               | o   | *   | ◇    | *    | o   |     |      |     | o    | ●   |     |      | *  | *   | o    |     |     |     |     |     |
| <i>Planorbulinella</i>                            |               | o   |     |      |      |     |     |      |     |      | ◇   |     |      |    |     |      |     |     |     | *   |     |
| <i>Rotalinoides</i>                               |               | ◇   |     | *    |      |     |     |      | o   |      | ◇   | *   |      | ●  |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Uvigerina</i>                                  |               |     |     |      | o    | *   | ◇   |      | *   |      |     | ◇   | *    |    | ◇   |      | ◇   | ◇   | ◇   |     |     |
| <b>MILIOLINA</b>                                  |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Pyrgo</i>                                      |               |     | *   | o    | *    | o   |     | *    | #   | *    | #   | o   | *    | *  |     | ◇    | o   | o   | *   |     |     |
| <i>Quinqueloculina</i>                            |               | o   |     | o    | ◇    | o   | *   | *    | o   | *    | ◇   | ◇   | o    | *  | *   | #    | o   | *   | o   | ◇   | ◇   |
| <i>Spiroloculina</i>                              |               | #   |     | o    | o    | #   |     | *    |     |      | *   |     |      | *  | *   |      |     |     | o   | *   |     |
| <i>Triloculina</i>                                |               | ◇   |     | o    | ◇    | o   |     |      |     | #    | #   |     |      | *  | *   |      | *   | o   | *   |     |     |
| <b>TEXTULARIINA</b>                               |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| <i>Martinottiella</i>                             |               |     |     |      |      |     | *   | #    | o   |      |     |     |      |    |     |      | o   |     |     |     |     |
| <i>Sahulia</i>                                    |               | o   | *   | o    |      |     | #   | o    |     | o    |     |     |      |    |     |      |     |     | o   |     |     |
| <i>Spiroplectinella</i>                           |               | *   |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      | ◇  |     |      |     |     |     | #   |     |
| <i>Textularia</i>                                 |               | o   | *   | o    | *    |     | o   | ◇    |     | *    | ◇   |     |      |    |     | o    | *   |     |     | o   | *   |
| 25 genus lain                                     |               | o   | ◇   | ◇    |      | ◇   | o   | *    | ◇   | ◇    | ◇   | o   | o    | o  |     | ◇    |     |     | o   |     | o   |
| Keterangan :                                      |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| # : Rare/jarang (1 individu)                      |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| o : Few/sedikit (2-5 individu)                    |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| * : Common /umum (6-10 individu)                  |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| ◇ : Abundant/melimpah (11-25 individu)            |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |
| ● : Verv abundant/sangat melimpah (> 25 individu) |               |     |     |      |      |     |     |      |     |      |     |     |      |    |     |      |     |     |     |     |     |





Gambar 5. Sebaran spasial dari beberapa genus Foraminifera Bentonik

melimpah pada Stasiun. 01 kedalaman 684 meter dan Stasiun. 20A yang terletak di Teluk Wasior (Wondama) dengan kedalaman 100 meter (Gambar 5c). Kedua lokasi tersebut berada di bagian barat Teluk Cenderawasih.

Genus dari subordo *Milliolina* diwakili oleh *Quinqueloculina* dan *Pyrgo*. *Quinqueloculina* ditemukan dalam 19 sampel sedimen dengan jumlah jarang (1 individu) hingga sangat melimpah (>25 individu), di Stasiun.04, 21B, 10, 13 dan 18 yang terletak di sebelah timur dan barat Teluk Cenderawasih serta di utara Pulau Yapen ditemukan sangat berlimpah (Gambar 5d). Terdapat 3 spesies *Quinqueloculina* yang dijumpai di daerah penelitian yaitu *Quinqueloculina lamarckiana*, merupakan spesies paling dominan dan tersebar hampir merata, *Quinqueloculina seminula* dan *Quinqueloculina juleana*.. Genus *Pyrgo* terdiri dari dua spesies yaitu *Pyrgo depressa* dan *Pyrgo murrhina* yang ditemukan cukup merata namun rata-rata dengan kelimpahan umum (6-10 spesies) (Gambar 5e)

Genus dari subordo *Textulariina* diwakili oleh *Textularia* yang ditemukan dalam 12 sampel sedimen dengan jumlah sedikit sampai melimpah.

Spesies dari genus ini didominasi oleh *Textularia agglutinan* yang penyebarannya cukup merata dengan jumlah sedikit sampai melimpah. Jumlah yang berlimpah terutama pada Stasiun 07 dan 10 di sebelah barat Teluk Cenderawasih (Gambar 5f). Beberapa genus foraminifera ditemukan dalam jumlah jarang seperti *Oolina*, *Quadratobuliminella*, *Rectobolivina* dan *Strictocostella*. Menurut Van Marle, (1987, dalam Pringgoprawiro dan Kapid, 2000). Kelimpahan foraminifera benthik tertinggi biasanya berada pada kedalaman 300 - 800m. Di daerah penelitian kelimpahan tertinggi terdapat pada St. 05 yaitu di bagian barat penelitian di sebelah tenggara Perairan Waren dengan kedalaman 684 hingga 850 meter.

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan struktur komunitas foraminifera di perairan Teluk Cenderawasih (Tabel 3). Hasil nilai indeks diversitas (D') untuk foraminifera planktonik antara 0.82 hingga 0.90, termasuk kategori tinggi (Odum, 1971). Sedangkan nilai indeks diversitas foraminifera bentonik antara 0.79 hingga 0.95, juga termasuk kategori tinggi kecuali pada St. 01 nilai keanekaragaman spesiesnya sedang 0.79. Nilai indeks kemerataan (E) foraminifera planktonik dan

Tabel 3. Struktur Komunitas Foraminifera Perairan Teluk Cenderawasih

| No   | Struktur komunitas |     |      |      |      |          |     |      |      |      |
|--|--------------------|-----|------|------|------|----------|-----|------|------|------|
|  | Planktonik         |     |      |      |      | Bentonik |     |      |      |      |
|  | S                  | N   | D'   | Es   | C    | S        | N   | D'   | Es   | C    |
| 1  | 5                  | 121 | 0.85 | 0.98 | 0.15 | 21       | 179 | 0.79 | 0.82 | 0.21 |
| 2  | 7                  | 195 | 0.87 | 0.96 | 0.13 | 14       | 105 | 0.93 | 0.99 | 0.07 |
| 3  | 6                  | 175 | 0.86 | 0.95 | 0.14 | 16       | 125 | 0.93 | 0.96 | 0.07 |
| 4  | 7                  | 212 | 0.87 | 0.95 | 0.13 | 14       | 88  | 0.93 | 0.99 | 0.07 |
| 5  | 7                  | 175 | 0.88 | 0.97 | 0.12 | 22       | 125 | 0.95 | 0.98 | 0.05 |
| 6  | 6                  | 210 | 0.87 | 0.95 | 0.13 | 13       | 90  | 0.93 | 0.98 | 0.07 |
| 7  | 6                  | 232 | 0.85 | 0.94 | 0.15 | 14       | 68  | 0.92 | 0.96 | 0.08 |
| 8  | 7                  | 203 | 0.88 | 0.95 | 0.12 | 15       | 97  | 0.92 | 0.96 | 0.08 |
| 9  | 7                  | 225 | 0.88 | 0.96 | 0.12 | 19       | 75  | 0.95 | 0.98 | 0.05 |
| 10   | 6                  | 103 | 0.85 | 0.96 | 0.15 | 19       | 197 | 0.92 | 0.97 | 0.08 |
| 11   | 7                  | 203 | 0.89 | 0.98 | 0.11 | 11       | 97  | 0.90 | 0.97 | 0.10 |
| 12   | 7                  | 243 | 0.82 | 0.89 | 0.18 | 9        | 57  | 0.89 | 0.98 | 0.11 |
| 13   | 5                  | 150 | 0.82 | 0.92 | 0.18 | 12       | 150 | 0.88 | 0.93 | 0.12 |
| 14   | 7                  | 210 | 0.88 | 0.96 | 0.12 | 12       | 90  | 0.91 | 0.97 | 0.09 |
| 15   | 7                  | 220 | 0.90 | 0.99 | 0.10 | 14       | 80  | 0.92 | 0.98 | 0.08 |
| 16   | 7                  | 228 | 0.87 | 0.95 | 0.13 | 10       | 72  | 0.91 | 0.97 | 0.09 |
| 17   | 7                  | 190 | 0.89 | 0.97 | 0.11 | 12       | 110 | 0.92 | 0.97 | 0.08 |
| 18   | 7                  | 202 | 0.88 | 0.96 | 0.12 | 15       | 98  | 0.93 | 0.97 | 0.07 |
| 20A  | 7                  | 188 | 0.86 | 0.83 | 0.14 | 10       | 112 | 0.90 | 0.96 | 0.10 |
| 21B  | 7                  | 233 | 0.89 | 0.97 | 0.11 | 7        | 67  | 0.87 | 0.95 | 0.13 |
| S = Jumlah Genus<br>N = Jumlah Spesimen<br>D' = Indeks diversitas<br>Es = Indeks evenness<br>C = Indeks Dominasi |                    |     |      |      |      |          |     |      |      |      |

bentonik mempunyai nilai yang tinggi yaitu 0.83 – 0.99 (planktonik) dan 0.82 – 0.99 (bentonik), sebaliknya nilai indeks dominasi memperlihatkan nilai yang rendah yaitu 0.10 – 0.18 (planktonik) dan 0.05 – 0.21 (bentonik). Hal ini memperlihatkan kelimpahan semua spesies merata, dan tidak ada jenis spesies yang sangat dominan sehingga dapat memberikan gambaran bahwa kondisi Perairan Teluk cukup baik dan ideal baik planktonik maupun bentonik untuk hidup dan berkembang.

## KESIMPULAN

Di perairan semi tertutup Teluk Cenderawasih teridentifikasi sebanyak 7 genus dan 13 spesies foraminifera planktonik, dan 57 genus dengan 87 spesies foraminifera bentonik. Dari beberapa genus foraminifera planktonik yang ditemukan genus *Globigerinoides* dengan spesies *Globigerinoides trilobus* dan *Globigerinoides ruber* yang paling umum. Sedangkan foraminifera bentonik, berdasarkan komposisi dinding cangkangnya didominasi oleh subordo *Rotaliina* (hyalin) dengan persentase 72.17%. Beberapa genus foraminifera bentonik yang tersebar secara merata di daerah penelitian antara lain adalah *Cibicidoides*, *Lenticulina*, *Heterolepa*, *Quinqueloculina*, *Pyrgo* dan *Textularia*. Struktur komunitas foraminifera perairan Teluk Cenderawasih menunjukkan tingkat keanekaragaman dan pemerataan yang tinggi yaitu 0.89 dan 0.96, dan tidak ada jenis foraminifera tertentu baik planktonik maupun bentonik yang mendominasi pada setiap kedalaman (tingkat dominansi rendah), hal ini memberikan gambaran bahwa Teluk Cenderawasih merupakan lingkungan perairan yang cukup baik bagi perkembangan foraminifera, karena kondisi perairan yang masih bagus, walaupun merupakan perairan yang semi tertutup.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Hedi Hidayat sebagai Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan. Apresiasi disampaikan kepada rekan-rekan Tim Geologi dan Geofisika Teluk Cenderawasih atas kerjasamanya dalam pengambilan sampel sehingga penulis dapat menggunakannya untuk studi mikrofauna. Terima kasih kepada Arif Ali dan Swasty Aninda Piranti atas masukan-masukannya dan diskusi sehingga makalah ini dapat diterbitkan.

## DAFTAR ACUAN

- Adisaputra, M. K., Hendrizan, M., dan Kholiq A. 2010. *Katalog Foraminifera Perairan Indonesia*. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. Badan Litbang Energi dan Sumberdaya Mineral. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan. Bandung. 198h.
- Bengen, D. G. 2000. *Teknik pengambilan contoh dan analisis data biofisik sumberdaya pesisir*. PKSPL IPB. Bogor. 88h.
- Dewi, K.T. dan Hanafi, M., 2013. Karakteristik Komunitas Foraminifera Laut Dalam di Teluk Tomini, Sulawesi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1): 17-25.
- Dewi, K.T. dan Saputro, E., 2013. Sebaran Spasial Foraminifera Dalam Kaitannya dengan Kedalaman Laut dan Jenis Sedimen di Teluk Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Geologi Kelautan*, 11(3): 165-173.
- Holbourn, A., Andrew, S. H, Norman, M, 2013, *Atlas of Benthic Foraminifera*, a John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, 654h.
- Loeblich Jr., A.R. and Tappan, H. 1988. *Foraminiferal General and Their Classification*: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 Volumes, 970h.
- Loeblich, A. R.; Tappan, H. 1994. Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea. *Cushman Foundation for Foraminiferal Research Special Publication* 31, 661h.
- Mangubhai, S., Erdmann, M. V., Wilson, J. R., Huffard, C. L., Ballamu, F., Hidayat, N. I., Hitipeuw, C., Lazuardi, M. E., Muhajir, Pada D., Purba, G., Rotinsulu, C., Rumetna, L., Sumolang, K., & Wen, W. 2012. Papuan Bird's Head Seascape: emerging threats and challenges in the global center of marine biodiversity. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 2279–2295.
- Natsir, S.M., 2010. Kelimpahan Foraminifera Resen pada Sedimen Permukaan di Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 2 (1): 9-18
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Company. Philadelphia, London. 574h.
- Pielou, E.C. 1966. "The measurement of diversity in different types of biological collections". *Journal of theoretical biology*. 13: 131–144

- Pringgoprawiro, H. dan Kapid, R., 2000, Foraminifera: *Pengenalan Mikrofosil dan Aplikasi Biostratigrafi*, Penerbit ITB. Bandung. 112h..
- Saputro, E. 2013. *Laporan Pemetaan Geologi dan Geofisika Dasar Laut Teluk Cendrawasih Lembar Peta 3014,3114,3013,3113*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (P3GL). Bandung. Tidak dipublikasikan
- Van Marle, L.J., 1991. *Eastern Indonesian late Cenozoic Smaller Benthic Foraminifera*. Elsevier Science Ltd, Amsterdam: North Holland 34, 328h.
- Veron, J. E. N., L. M. Devantier., E. Turak., A. L. Green., S. Kininmonth., M. S. Smith., & N. Peterson. 2009. Delineating the Coral Triangle. *Galaxea, Journal of coral reef studies* 11: 91-100.